

Mould for forming optical elements - consists of mixt. of titanium carbide and metal, avoiding grinding and polishing

Patent Assignee: CANON KK

Inventors: MATSUZAKA K; NAKAMURA N; OKANO S

Patent Family (2 patents, 1 country)							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
JP 59121126	A	19840713	JP 1982231427	A	19821227	198434	B
JP 1991059016	B	19910909	JP 1982231427	A	19821227	199140	E

Priority Application Number (Number Kind Date): JP 1982231427 A 19821227

Patent Details					
Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
JP 59121126	A	JA	5	4	

Alerting Abstract: JP A

In an example with 100 pts.wt. of Ti carbide were mixed 12 pts.wt. of Ni and 6 pts.wt. of Mo, and the mixt. was pressed into a block of external dia. 17 mm and thickness 15 mm and sintered. The sintered block was densified under 5000 kg/cm² by using argon as pressure medium by a hot isostatic pressing method. The block so treated was ground using a curve generator in such manner that the roughness of the surface became about 10 microns.

Further it was lapped with abrasive made from alumina of 10 micron particle size in such a manner that the roughness of the surface became about 1 micron, and polished with diamonds of 0.5 micron particle size in such a manner that the max. roughness became below 0.015 micron.

International Patent Classification

IPC	Level	Value	Position	Status	Version
B29D-0011/00	A	I		R	20060101
C03B-0011/00	A	I	F	R	20060101
C03B-0011/08	A	I	L	R	20060101
C03B-0023/00	A	I	L	R	20060101
G02B-0005/04	A	I	L	R	20060101
B29D-0011/00	C	I		R	20060101
C03B-0011/00	C	I	F	R	20060101
C03B-0011/06	C	I	L	R	20060101
C03B-0023/00	C	I	L	R	20060101

G02B-0005/04 C I L R 20060101

Original Publication Data by Authority

Japan

Publication Number: JP 59121126 A (Update 198434 B)

Publication Date: 19840713

****MOLD FOR MOLDING OPTICAL ELEMENT****

Assignee: CANON INC (CANO)

Inventor: MATSUZAKA KENZO NAKAMURA NOBUO OKANO SEITAROU

Language: JA (5 pages, 4 drawings)

Application: JP 1982231427 A 19821227 (Local application)

Original IPC: B29D-11/00 C03B-11/00 C03B-23/00 G02B-5/04

Current IPC: B29D-11/00(R,I,M,EP,20060101,20051110,A) B29D-

11/00(R,I,M,EP,20060101,20051110,C) C03B-11/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,F) C03B-

11/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,F) C03B-11/06(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,L)

C03B-11/08(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,L) C03B-

23/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,L) C03B-23/00(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,L)

G02B-5/04(R,I,M,JP,20060101,20051220,A,L) G02B-

5/04(R,I,M,JP,20060101,20051220,C,L)|JP 1991059016 B (Update 199140 E)

Publication Date: 19910909

Language: JA

Application: JP 1982231427 A 19821227 (Local application)

Derwent World Patents Index

© 2007 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平3-59016

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成3年(1991)9月9日

C 03 B 23/00
11/00
11/08

N

9041-4G
7821-4G
7821-4G

発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光学素子成形用型

⑯ 特 願 昭57-231427

⑰ 公 開 昭59-121126

⑱ 出 願 昭57(1982)12月27日

⑲ 昭59(1984)7月13日

⑳ 発 明 者 松 坂 健 三 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ㉑ 発 明 者 中 村 宜 夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ㉒ 発 明 者 岡 野 誓 太 朗 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ㉓ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ㉔ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外3名
 ㉕ 審 査 官 雨 宮 弘 治
 ㉖ 参 考 文 献 特開 昭57-71829 (JP, A)

1

㉗ 特許請求の範囲

1 ガラス材料を加熱・加圧して光学素子に成形加工するための光学素子成形用型において、該成形用型の成形面が、離型性を高めるための炭化チタンを主材として含み、鏡面性および型強度を高めるためのモリブデン、ニッケルおよびコバルトのなかから選択される金属を助材として含む材料で作られていることを特徴とする光学素子成形用型。

2 前記主材としての炭化チタン100重量部に対して、前記助材としての金属は15~40重量部であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学素子成形用型。

発明の詳細な説明

本発明は光学素子成形用型に関するものである。

レンズ、プリズム、フィルターなどの光学素子は従来、多くはガラスの研磨処理によつて製造されている。しかし、研磨処理には相当な時間と技能を要するものである。また、非球面レンズを研磨処理で製造するのは一層高度の研磨技術が必要でまた処理時間も長くならざるを得ないものである。このような研磨処理による光学素子の製造方法に対して、加熱加圧による成形によつて光学素子を製造する方法がある。この成形方法によれ

2

ば、短時間に光学素子を製造することができ、また、非球面レンズも球面レンズと同じように容易且つ短時間に製造することができるものであるが、加熱加圧による成形方法においてもなお改善ささるべき問題点がある。それは、光学素子として必要な表面精度を有する光学素子を型で作るのは容易でなかったことである。即ち、従来、この型としてはグラフアイトから形成されたものが多く使用されて来たが、グラフアイト製型を用いた場合には、良好な表面精度を有する光学素子を製造することができなかつた。本発明は、型材を選択することによつて、良好な表面精度を有する光学素子を製造できる型を提供することを主たる目的とする。

本発明は、ガラス材料を加熱・加圧して光学素子に成形加工するための光学素子成形用型において、該成形用型の成形面が、離型性を高めるための炭化チタンを主材として含み、鏡面性および型強度を高めるためのモリブデン、ニッケルおよびコバルトのなかから選択される金属を助材として含む材料で作られている炭化チタンから形成されていることを特徴とするものである。即ち本発明は、成形用型の成形面が主材としての炭化チタンおよび助材としてのモリブデン、ニッケルおよびコバルトのなかから選択される金属を含む材料か

ら形成された型を使用することによつて、加熱加圧により高い表面精度を有する光学素子を製造することができる。前述のように、光学素子をつくる型として、従来、グラフアイトから形成されたものが多く使用されているが、グラフアイトは多孔性であるために、いかに研磨しても、光学素子として十分な表面精度をもつ素子をつくるに十分な表面粗さの内壁表面をもつ型を得ることができなかったが、本発明においては型の成形面として主材としての炭化チタンおよび助材としての金属を含む材料から形成されたものを使用することによつて、表面粗さ $5/100\mu$ 以下の内壁表面をもつ型を得ることができ、且つこのような表面粗さに正確に対応する表面精度をもつ光学素子をつくることができる。従つて、本発明による型の内壁の表面粗さは、通常、 $5/100\mu$ 以下、特に $3/100\mu$ 以下に設定されるのが好適で、このような高い表面精度を有する型としては、炭化チタンと金属の焼結体の表面に高い圧力をかけて表面に表面粗さに支障となるようなポア（巣）がない状態にし、さらに研磨して製造したものが好適である。型を形成する炭化チタンと金属の組成比は適宜設定されるが、一般に、炭化チタン100(重量)部に対して、金属は15~40部、特に20~35部の範囲が好適である。また、このような金属としては、モリブデンが特に好ましく、その他にニッケル、コバルトなどが好適である。然して、主材としての炭化チタン、助材としてのニッケルおよびモリブデンを含む材料を焼結したものは、線膨張係数が 8.3×10^{-6} で光学ガラス (SF14) の 8.2×10^{-6} と殆ど同じであり焼きじめが起らないこと、又ガラスが型にくつつかないこと、(離型性良)、硬度が高いこと (Hv1850)、耐久性が優れていること、及び前述した高い鏡面性が得られること、という利点を有している。ここで、主材としての炭化チタンは、成形用型の成形面の離型性を高めるのに大きく寄与するものと考えられ、また、助材としての金属は、同じく成形面の鏡面性および型強度を高めるのに大きく寄与するものと考えられる。

本発明による型によつて加熱加圧により成形された光学素子は後研磨が不要で、そのまま光学素子として用いることができるものである。また成形工程である加熱加圧条件は、使用する各種ガ

スが MgF_2 , CaF_2 , TiO_2 , ZnS などの結晶材料の種類によつて適宜設定されるが、ガラスの場合には加圧の際のガラスの温度は、ガラス転移点以上である。型に收容する前に予め加熱しておいてもよいし、型に收容後に型と共に加熱してもよい。

然して、加熱によつて酸化を生ずるのを防止するために、この成形工程は、真空中または窒素ガス、ヘリウム等の不活性雰囲気中に行なうのがよい。

以下、本発明による型を使用する光学素子の製造の実施例、および従来のグラフアイト製の型を使用する光学素子の製造に関する比較例について説明する。

実施例 1

炭化チタン100重量部にニッケル12重量部及びモリブデン6重量部を混合し、外径17mm厚さ15mmにプレス後焼結した素材を熱間静圧プレス法 (HIP) により気体 (アルゴン) を圧力媒体として $500\text{kg}/\text{cm}^2$ の高圧をかけて緻密化した。

次にカーブゼネレータ (球面創成機) を使用しレンズの球面を創成するのと同じ要領で研削し表面粗さを 10μ 程度にした。さらに粒径 10μ のアルミナ砥粒を使つてラッピングして 1μ 程度の表面粗さにし、これを粒径 0.5μ のダイヤによつて磨き上げて第1図イに示す様に触針式粗さ測定法によつて測定した最大粗さ R_{max} を 0.015μ 以下とした。

レンズの成形装置と加工手順を第2図によつて説明する。

第2図中、1は密閉容器、2はその蓋、3は光学素子を成形するための上型、4はその下型、5は上型をおさえるための上型おさえ、6は胴型、7は型ホルダー、8はヒータ、9は下型をつき上げるつき上げ棒、10は該つき上げ棒を作動するエアシリンダ、11は油廻転ポンプ、12, 13, 14はバルブ、15は窒素ガス導入パイプ、16はバルブ、17は排出パイプ、18はバルブ、19は温度センサ、20は水冷パイプ、21は密閉容器を載せる台を示す。

光学ガラス素子を製造するにあつて、前準備としてフリント系ガラス (SF14) を外径15.8mm厚さ2mmの円板状にしたものを両面磨いておく (これをブランクと呼ぶ)。密閉容器1の蓋2をあけ、ブランク22を下型4の上にのせ上型3をセ

5

6

ットしてから密閉容器の蓋 2 を閉じ水冷パイプに水を流してヒータ 8 に通電する。このとき窒素ガス用バルブ 1 6 および 1 8 は閉じ排気系バルブ 1 2, 1 3, 1 4 も閉じている。尚油廻転ポンプ 1 1 は常に廻転している。バルブ 1 2 を開け排気をはじめ 10^{-2} Torr以下になったらバルブ 1 2 を閉じバルブ 1 6 を開いて窒素ガスをポンペより密閉容器内に導入する。温度が 650°C になったらエアシリンダ 1 0 を作動させて $10\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で成形する。転移点以下になるまで加圧をつづけこの間は冷却速度を $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 位に制御する。その後は $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 以上の速度で冷却を行ない 200°C 以下に下がったらバルブ 1 6 を閉じバルブ 1 3 を開いて密閉容器 1 内に空気を導入する。それから蓋 2 を開け上型おさえ 5 をはずして成形物を取り出す。

上記のようにして、フリント系光学ガラス(SF14) (軟化点 $SP=580^{\circ}\text{C}$ 、転移点 $T_g=485^{\circ}\text{C}$) を使用して、第 3 図に示す形状および寸法のレンズを成形した結果、第 1 図イに示すものと同様の表面の粗さのレンズを得ることができた。この時の成形条件すなわち時間-温度関係図を第 4 図に示す。

実施例 2

実施例 1 と同様の割合で、炭化チタンとコバルトとモリブデンを混合し、外径 17mm 厚さ 15mm にプレス後、焼結した素材を熱間静圧プレス法(HIP)により気体(アルゴン)を圧力媒体として $5000\text{kg}/\text{cm}^2$ の高圧をかけて緻密化した。

この素材によって、実施例 1 と同様の処理を施して、レンズを成形したところ、実施例 1 と全く同様の結果を得ることができた。

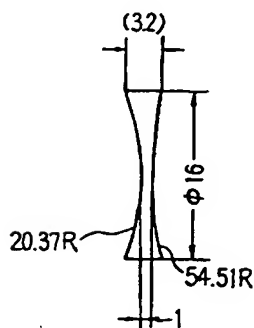
比較例

従来のグラフアイト製の型を使用して上記の実施例と同じレンズを同じ装置によって成形した。この場合には、型の表面粗さは第 1 図ロに示す如く、 $R_{\text{max}}0.3\mu$ で、成形されたレンズは第 1 図ハに示すように $R_{\text{max}}0.2\mu$ の表面粗さのものしか得られなかった。

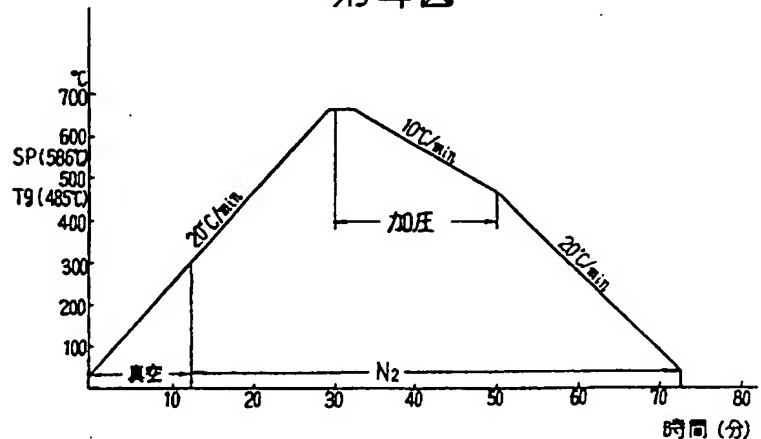
図面の簡単な説明

第 1 図イは本発明による型の表面粗さの例を示す図、第 1 図ロ、ハは従来のグラフアイト製の同様の型の表面粗さおよび成形されたレンズの表面粗さを示す図、第 2 図はレンズの成形装置を示す断面図、第 3 図は成形されるレンズの一例の形状および寸法を示す図、第 4 図は成形の際における時間-温度関係図である。

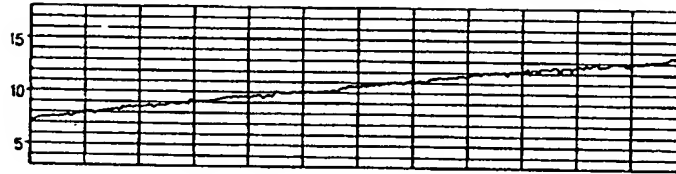
第 3 図



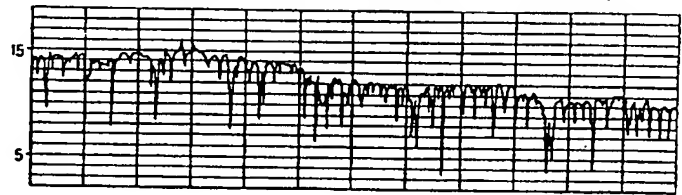
第 4 図



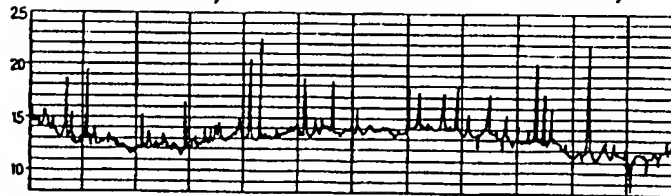
第1図(イ)

縦1目盛 0.02μ 横1目盛 0.05mm $R_{\text{max}} 0.015\mu$ 

第1図(ロ)

縦1目盛 0.04μ 横1目盛 0.05mm $R_{\text{max}} 0.3\mu$ 

第1図(ハ)

縦1目盛 0.02μ 横1目盛 0.05mm $R_{\text{max}} 0.2\mu$ 

第2図

